

Popularnonaukowy opis badań prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej

Przetwórstwo tworzyw sztucznych rozwija się bardzo prężnie. Szczególnie w ostatnim półwieczu dokonał się ogromny postęp w chemii oraz technologii przetwarzania polimerów, a ich produkcja wzrosła dwustukrotnie. Wśród kilku tysięcy gatunków produkowanych na świecie polimerów zdecydowanie przeważają poliolefiny. Dzieje się tak ze względu na ich dobre właściwości użytkowe i możliwość modyfikacji, która szczególnie w ostatnich latach stała się obiektem zainteresowań.

Konstituowanie i porządkowanie struktury krystalicznej w dużym stopniu decyduje o właściwościach polimerów. Należy zwrócić uwagę, iż zmiana stanu uporządkowania może nastąpić na skutek działania różnych czynników. Jednym z najważniejszych i najczęściej wykorzystywanych jest wprowadzanie niewielkich ilości substancji zarodkujących, których zadaniem jest modyfikacja osnowy. Znajomość oddziaływań między strukturą, a nukleantami jest kluczowa w celu uzyskania wyrobów o żądanych właściwościach wytrzymałościowych. Ponadto, nukleacja inicjuje rozpoczęcie procesu krystalizacji w wyższych temperaturach, co jest korzystne w procesie wtryskiwania i pozwala na skrócenie cyklu przetwórczego. Jednak, produkcja wysoce orientowanych wyrobów metodą wytłaczania jest ograniczona, ponieważ proces ten można prowadzić tylko do momentu rozpoczęcia krystalizacji osnowy polimerowej. Stąd, podjęto prace skupiające się na modyfikacji sposobu działania środków nukleujących, przez co możliwa jest kontrola procesu porządkowania struktury.

Nowatorskim aspektem badań jest zastosowanie żywicy silanowo-silseskwioksanowej w połączeniu z komercyjnie stosowanymi nukleantami. Żywice silanowo-silseskwioksanowe stanowią obiecującą alternatywę do wcześniej aplikowanych silseskwioksanów charakteryzujących się ściśle określoną strukturą. Ich nanometryczne rozmiary oraz możliwość funkcjonalizacji stwarzały duże możliwości modyfikacji polimerów i projektowania ich właściwości na poziomie molekularnym. Jednak ich synteza jest bardzo kosztowna, co skutecznie ogranicza stosowanie silseskwioksanów jako modyfikatorów.

Nowe materiały polimerowe o precyzyjnie zaprojektowanych właściwościach chemicznych, mechanicznych i fizycznych, przeznaczone do konkretnych zastosowań cieszą się coraz większym zainteresowaniem odbiorców końcowych w wielu dziedzinach gospodarki. Zapotrzebowanie na tego typu tworzywa zbiega się z rozwojem badań i technologii wytwarzania hybrydowych materiałów polimerowych, wykorzystujących najnowsze osiągnięcia naukowe chemii polimerów organicznych, nanotechnologii i przetwórstwa polimerów. Wyniki omawianej pracy będą tym bardziej istotne, ponieważ będący przedmiotem badań polipropylen należy do grupy polimerów (poliolefin) najczęściej wykorzystywanych w procesie przetwórczym. Polipropylen nadal stanowi popularny nurt badań ze względu na możliwość dokonywania licznych modyfikacji osnowy, przez co możliwa jest jego aplikacja do wielu zastosowań.